

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-202291
(P2003-202291A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース* (参考)

G 0 1 N 21/35
1/28

G 0 1 N 21/35
1/28

Z 2 G 0 5 2
C 2 G 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-313104 (P2002-313104)

(22) 出願日 平成14年10月28日 (2002. 10. 28)

(31) 優先権主張番号 特願2001-330445 (P2001-330445)

(32) 優先日 平成13年10月29日 (2001. 10. 29)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 502204861

株式会社松下エコテクノロジーセンター
兵庫県加東郡社町佐保50番地

(72) 発明者 岩本 洋

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 久角 隆雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 110000040

特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

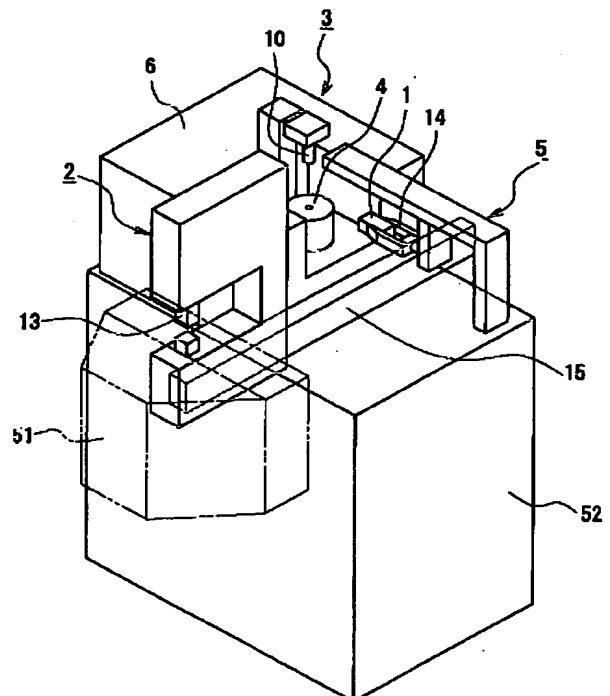
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチック識別装置およびプラスチックの識別方法

(57) 【要約】

【課題】 プラスチックを含む識別対象物の大きさに関わらず、プラスチックの種類を精度よく、連続して識別することが可能なプラスチック識別装置とプラスチックの識別方法とを提供する。

【解決手段】 プラスチックを含む識別対象物から試験片1をサンプリングするサンプリング部2と、試験片1に含まれるプラスチックの種類を識別する検出部4を備えた識別部3と、試験片1をサンプリング部2から検出部4へ供給する供給部5とを備えるプラスチック識別装置とすればよい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラスチックを含む識別対象物から試験片をサンプリングするサンプリング部と、

前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する検出部を備えた識別部と、

前記試験片を前記サンプリング部から前記検出部へ供給する供給部とを備えるプラスチック識別装置。

【請求項2】 前記検出部が、所定の波数の赤外線を前記試験片に入射し、かつ、前記試験片において全反射した前記赤外線の強度を検出する請求項1に記載のプラスチック識別装置。

【請求項3】 前記試験片を前記検出部に密着させる押圧子をさらに備える請求項1または2に記載のプラスチック識別装置。

【請求項4】 前記検出部をクリーニングするクリーニング部をさらに備える請求項1または2に記載のプラスチック識別装置。

【請求項5】 前記サンプリング部が、前記識別対象物から前記試験片を打抜く手段を備える請求項1または2に記載のプラスチック識別装置。

【請求項6】 前記打抜く手段が、パンチプレスである請求項5に記載のプラスチック識別装置。

【請求項7】 前記供給部が、前記サンプリング部によりサンプリングされた前記試験片を保持するチャッキング部を備える請求項1または2に記載のプラスチック識別装置。

【請求項8】 前記チャッキング部が、前記試験片を保持した状態で、水平方向の回転軸を中心に前記試験片を回転させる回転部を備える請求項7に記載のプラスチック識別装置。

【請求項9】 前記試験片の形状が、略T字型形状または略L字型形状である請求項7または8に記載のプラスチック識別装置。

【請求項10】 前記検出部は、前記試験片の少なくとも2つの面を識別する請求項1または2に記載のプラスチック識別装置。

【請求項11】 前記試験片の表面をクリーニングするクリーニング部をさらに備える請求項1または2に記載のプラスチック識別装置。

【請求項12】 前記試験片の表面を押圧する押圧部をさらに備える請求項1または2に記載のプラスチック識別装置。

【請求項13】 前記試験片の表面を均一にするための研磨部をさらに備える請求項1または2に記載のプラスチック識別装置。

【請求項14】 (i) プラスチックを含む識別対象物から試験片をサンプリングする工程と、

(ii) サンプリングした前記試験片を、前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する検出部に供給する工程と、

(iii) 前記検出部により、前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する工程とを含むプラスチックの識別方法。

【請求項15】 前記(iii)の工程が、所定の波数の赤外線を前記試験片に入射し、かつ、前記試験片において全反射した前記赤外線の強度を検出する工程を含む請求項14に記載のプラスチックの識別方法。

【請求項16】 前記(iii)の工程が、前記試験片を前記検出部に密着させて行われる請求項14または15に記載のプラスチックの識別方法。

【請求項17】 前記(iii)の工程が、前記検出部上に前記試験片を静置した後に、前記試験片を前記検出部に密着させて行われる請求項16に記載のプラスチックの識別方法。

【請求項18】 前記(iii)の工程が、前記試験片の少なくとも2つの面に対して行われる請求項14または15に記載のプラスチックの識別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラスチック識別装置およびプラスチックの識別方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、家庭などから排出された廃棄プラスチックは、焼却処理や埋め立て処理がなされてきた。しかし、焼却処理や埋め立て処理に伴う、地球環境への負荷や埋め立て地の不足などが社会的な問題になってきている。近年、廃棄プラスチックの分別回収やリサイクルに対しての取組みがなされており、そのためには、廃棄プラスチックの種類を識別することが非常に重要視されている。また、廃棄プラスチックの処理をできるだけ多く行うために、精度よく、連続して識別を行うことが要求されてきている。

【0003】従来、プラスチックの種類を識別する方法としては、例えば、比重を利用した方法や、蛍光X線を利用した方法、近赤外光を利用した方法（例えば、特許文献1参照）などがあった。

【0004】

【特許文献1】特開平9-89768号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これまで、精度よく、連続的にプラスチックの種類を識別することは困難であった。例えば、比重を利用して識別する方法は、プラスチック間で比重差がほとんどない場合、識別が難しい。また、近赤外光を利用して識別する方法は、例えば、黒色系のプラスチックの場合、識別が難しい。ところが、家庭から排出される家庭電化製品、例えば、テレビジョン受像機の廃棄プラスチックは黒色系のものが多く、また、表面の塗装や、長期間の使用による表面の劣化、ゴミなどの付着、含有する難燃剤などにより、これらを精度よく識別することは困難であった。なお、

本明細書において、近赤外光とは、波数にしておよそ4000 cm^{-1} ～13000 cm^{-1} 程度の範囲の光を意味している。

【0006】また、従来、家庭電化製品、例えば、テレビジョン受像機の筐体に対して直接識別が行われてきた。しかし、近年、テレビジョン受像機の大型化が進み、廃棄される筐体のサイズも大きくなっている。このような大型のプラスチック製品を直接識別することは、作業上難しく、工数も必要である。また、リサイクル工場の連続処理ラインへの導入が困難であり、識別に必要な装置も大型化が余儀なくされる。

【0007】

【課題を解決するための手段】このような状況に鑑み、本発明は、プラスチックを含む識別対象物の大きさに関わらず、プラスチックの種類を精度よく、連続して識別することが可能なプラスチック識別装置とプラスチックの識別方法とを提供することを目的とする。

【0008】上記目的を達成するため、本発明のプラスチック識別装置は、プラスチックを含む識別対象物から試験片をサンプリングするサンプリング部と、前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する検出部を備える識別部と、前記試験片を前記サンプリング部から前記検出部へ供給する供給部とを備えている。

【0009】上記プラスチック識別装置において、前記検出部が、所定の波数の赤外線を前記試験片に入射し、かつ、前記試験片において全反射した前記赤外線の強度を検出することで識別を行ってもよい。

【0010】上記プラスチック識別装置において、前記試験片を前記検出部に密着させる押圧子をさらに備えていてもよい。

【0011】上記プラスチック識別装置において、前記検出部をクリーニングするクリーニング部をさらに備えていてもよい。

【0012】上記プラスチック識別装置において、前記サンプリング部が、前記識別対象物から前記試験片を打抜く手段を備えていてもよい。

【0013】上記プラスチック識別装置において、前記打抜く手段が、パンチプレスであってもよい。

【0014】上記プラスチック識別装置において、前記供給部が、前記サンプリング部によりサンプリングされた前記試験片を保持するチャッキング部を備えていてもよい。

【0015】上記プラスチック識別装置において、前記チャッキング部が、前記試験片を保持した状態で、水平方向の回転軸を中心に前記試験片を回転させる回転部を備えていてもよい。

【0016】上記プラスチック識別装置において、前記試験片の形状が、略T字型形状または略L字型形状であってもよい。

【0017】上記プラスチック識別装置において、前記

検出部は、前記試験片の少なくとも2つの面を識別してもよい。

【0018】上記プラスチック識別装置において、前記試験片の表面をクリーニングするクリーニング部をさらに備えていてもよい。

【0019】上記プラスチック識別装置において、前記試験片の表面を押圧する押圧部をさらに備えていてもよい。

【0020】上記プラスチック識別装置において、前記試験片の表面を均一にするための研磨部をさらに備えていてもよい。

【0021】また、本発明のプラスチック識別方法は、(i) プラスチックを含む識別対象物から試験片をサンプリングする工程と、(ii) サンプリングした前記試験片を、前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する検出部に供給する工程と、(iii) 前記検出部により、前記試験片に含まれる前記プラスチックの種類を識別する工程とを含んでいる。

【0022】上記プラスチックの識別方法において、前記(iii)の工程が、所定の波数の赤外線を前記試験片に入射し、かつ、前記試験片において全反射した前記赤外線の強度を検出する工程を含んでいてもよい。

【0023】上記プラスチックの識別方法において、前記(iii)の工程が、前記試験片を前記検出部に密着させて行われてもよい。

【0024】上記プラスチックの識別方法において、前記(iii)の工程が、前記検出部上に前記試験片を静置した後に、前記試験片を前記検出部に密着させて行われてもよい。

【0025】上記プラスチックの識別方法において、前記(iii)の工程が、前記試験片の少なくとも2つの面に対して行われてもよい。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の実施の形態において、同一の部分については同一の符号を付し、重複する説明を省略する場合がある。

【0027】(実施の形態1) 図1は、本発明におけるプラスチック識別装置の一例を示す模式図である。

【0028】図1に示す例は、プラスチックを含む識別対象物51から試験片1をサンプリングするサンプリング部2と、サンプリングした試験片1に含まれるプラスチックの種類を識別する検出部4を備えた識別部3と、サンプリングした試験片1をサンプリング部2から検出部4に供給する供給部5とを備えている。

【0029】上記のプラスチック識別装置は、従来のように識別対象物に対して直接識別を行う代わりに、試験片をサンプリングし、サンプリングした上記試験片に対して、含まれるプラスチックの種類の識別を行っている。そのため、識別対象物のサイズが大きい場合でも、

識別作業が容易であり、装置全体の大きさをよりコンパクトにすることができる。また、識別対象物の形状に関係なく、試験片のサイズおよび形状などを検出部に合わせて最適化することができるため、より精度よく、安定して識別を行うことができ、連続した識別処理にも適している。

【0030】なお、図1には、識別対象物51としてテレビジョン受像機のバックカバーを示しているが、プラスチックを含む限り、識別対象物の形状、材質などは特に限定されない。また、図1に示す例では、プラスチック識別装置全体が台座52の上に配置されているが、台座52は必ずしも必要ではない。本発明のプラスチック識別装置は任意の場所に配置することができる。また、サンプリング部2、識別部3、供給部5それぞれの相対位置も自由に設定することが可能である。図1に示す例のように、サンプリング部2と識別部3とが隣接している場合、装置がより小型となり、識別処理速度を向上させることができる。

【0031】識別部3としては、試験片1に含まれるプラスチックの種類を識別できる検出部4を備えていれば特に限定されない。例えば、図1に示すように、検出部4と、検出部4を制御する制御部6とを組み合わせてもよい。

【0032】検出部4としては、試験片1に含まれるプラスチックの種類を識別できる限り、特に限定されない。例えば、一般的にプラスチックの分析に用いられる方法を利用している検出部であってもよい。上記方法としては、例えば、ラマン分光法、赤外分光法などを用いればよい。

【0033】検出部4が、所定の波数の赤外線を試験片1に入射し、かつ、試験片1において全反射した上記赤外線の強度を検出する方法を用いる検出部であってもよい（本明細書において上記方法を、赤外全反射測定法、とする）。この方法を用いた場合、試験片が黒色系のプラスチックを含む場合、難燃剤を含む場合などにも、試験片に含まれるプラスチックの種類をより精度よく識別することができる。なお、上記所定の波数の赤外線（以下、赤外線、ともいう）とは、波数にして、例えば、 400 cm^{-1} ～ 4000 cm^{-1} の範囲の光である（この場合、上記光は、一般的に中赤外線に分類される光である）。

【0034】試験片1に含まれるプラスチックの種類を識別する際には、波数を変化させながら赤外線を試験片1に入射し、各波数に応じた全反射赤外線の強度（あるいは吸光度）を検出すればよい。または、フーリエ変換赤外分光法（FT-IR法）を利用して、上記所定の波数に対する全反射赤外線の強度（あるいは吸光度）を検出してもよい。例えば、所定のプラスチックに対する波数-強度分布を予め制御部6に記憶させておき、上記検出によって得られた波数-強度分布と比較すれば、試験

片1に含まれるプラスチックの種類の識別を容易に行うことができる。

【0035】上記の赤外全反射測定法を利用した検出部4の一例を、図2に示す。図2に示す例では、検出部4はプリズム7を備えている。プリズム7によって、所定の波数を有する赤外線8が検出孔9から試験片1に入射される。入射された赤外線8は、試験片1において全反射し、再びプリズム7を透過した後に、その強度が測定される。また、図示していないが、検出部4は、赤外線8を射出する赤外線源と、試験片1において全反射した赤外線8の強度を測定する検出器とを備えている。なお、図2は断面図であるが、図を見易くするためにハッチを省略する。以降の断面図（図10を除く）においても同様である。

【0036】本発明のプラスチック識別装置において、検出部は試験片の少なくとも2つの面を識別してもよい。例えば、検出部によって試験片の1つの面（例えば、識別対象物の表面に相当する面）の波数-強度分布を検出した後に試験片を回転させ、上記1つの面とは別の面（例えば、サンプリング時に初めて露出した面）における波数-強度分布を測定すればよい。識別対象物の表面に塗装がなされていたり、上記表面が劣化したりしている場合においても、上記識別対象物からサンプリングした試験片の少なくとも2つの面を測定することで、より確実に、試験片に含まれるプラスチックの種類を識別することができる。検出部が、試験片の少なくとも2つの面を測定するためには、例えば、供給部が、後述するチャッキング部を備えればよい。

【0037】本発明のプラスチック識別装置において、試験片を検出部に密着させる押圧子をさらに備えていてもよい。例えば、図1の例に示すように、識別部3が押圧子10を備えていてもよい。図2に示すように、検出部4によって試験片1に含まれるプラスチックの種類の識別を行う際に、押圧子10によって試験片1を検出部4（図2に示す例では、赤外線が試験片1に入射される検出孔9）に密着させれば、より確実に試験片1に含まれるプラスチックの種類を識別することができる。なかでも、図2の例に示すように、検出部4が赤外全反射測定法を用いた検出部である場合に効果的である。試験片を検出部に密着することができる限り、押圧子の構造、材料、形状などは特に限定されない。例えば、押圧子に用いる材料としては、金属、ガラスなどを用いればよい。

【0038】本発明のプラスチック識別装置において、検出部をクリーニングするクリーニング部をさらに備えていてもよい。図3に、その一例を示す。

【0039】図3に示すクリーニング部11は、回転可能なブラシ12を備えている。検出部4をクリーニングする際には、ブラシ12を検出部4に接触させた後に回転させればよい。検出部4におけるクリーニングを行う

領域は、必要に応じて自由に設定することができる。例えば、図3に示す例では、ブラシ12を検出孔9に接触させた後に回転させれば、検出部4における検出孔9の近傍をクリーニングすることができる。また、クリーニングを行わない時には、クリーニング部11は、試験片の識別の邪魔にならないよう所定の位置に待機させておけばよい。クリーニング部11は、例えば、識別部3が備えていてもよい。

【0040】クリーニング部11による検出部4のクリーニングは、試験片の測定前および測定後の少なくともいずれか一方のタイミングで行えばよい。また、クリーニング方法としては、図3に示す例のようにブラシを回転させる方法に限定されない。例えば、ブラシを左右に摺動させて検出部をクリーニングしてもよい。また、ブラシを用いる代わりに、エアーを検出部に吹き付けることで検出部のクリーニングを行ってもよい。検出部をクリーニングできる限り、上記クリーニング部の構造、材料、形状などは、特に限定されない。例えば、図3に示すクリーニング部11の場合、ブラシ12の材料として布、スポンジなどを用いればよい。

【0041】検出部に、ほこりや、試験片に付着しているゴミなどが付着した場合、試験片の識別に悪影響を及ぼすおそれがある。検出部をクリーニングするクリーニング部をさらに備えた場合、上記クリーニング部によって検出部に付着した汚れなどを取り除くことができる。そのため、より精度よく、安定して、試験片に含まれるプラスチックの種類を識別することができる。

【0042】本発明のプラスチック識別装置において、サンプリング部としては、識別対象物から試験片をサンプリングできる限り、その構造などは特に限定されない。例えば、サンプリング部が識別対象物から試験片を打抜く手段を備えていてもよい。識別対象物から試験片をサンプリングする方法としては、切断など、様々な方法が考えられるが、試験片を打抜く方法を用いれば、より簡便に試験片を得ることができる。

【0043】上記試験片を打抜く手段としては、例えば、パンチプレスなどを用いればよい。図1に示す例では、サンプリング部2は、パンチプレス13を備えている。

【0044】本発明のプラスチック識別装置において、供給部としては、サンプリング部から検出部に試験片を供給できる限り、その構造などは特に限定されない。例えば、図1の例に示すように、供給部5が、サンプリング部2によりサンプリングされた試験片1を保持するチャッキング部14を備えていてもよい。チャッキング部14により検出部4に試験片1を供給すれば、検出部4上に試験片1を毎回ほぼ正確に配置することができるため、より精度よく、安定して、試験片1に含まれるプラスチックの種類を識別することができる。

【0045】供給部がチャッキング部を備える場合、上

記チャッキング部がサンプリング部で試験片を保持し、そのまま検出部に供給してもよい。また、図1の例に示すように、供給部5が、サンプリング部2からチャッキング部14にまで試験片1を搬送する試験片搬送部15と、チャッキング部14とを備えていてもよい。

【0046】図1に示す例では、パンチプレス13で打抜かれた試験片1は、そのまま落下し、試験片搬送部15内に配置された試験片ホルダーに収納される。試験片1を収納した試験片ホルダーが、試験片搬送部15内のガイドレールに沿って移動し、チャッキング部14近傍に到達することによって、試験片1がチャッキング部14に搬送される。その段階でチャッキング部14が何も保持していない場合は、そのままチャッキング部14によって試験片1を検出部4に供給すればよい。チャッキング部14が別の試験片を保持している場合は、試験片搬送部15によって搬送された試験片1をその場で待機させ、チャッキング部14の空きを持って検出部4に供給すればよい。

【0047】この場合、1つの試験片を検出部4において識別している間に、別の試験片をサンプリングし、試験片搬送部15によりチャッキング部14近傍にまで搬送しておくことができる。そのため、試験片をサンプリングし搬送する工程と、搬送された試験片を検出部に供給して識別を行う工程とを並列して行うことが可能となり、識別処理能力を向上させることができる。そのため、連続した識別作業の実施もより容易となる。

【0048】試験片搬送部15としては、サンプリング部2からチャッキング部14にまで試験片1を搬送することができる、その構造などは特に限定されない。例えば、ベルト、スライドレール、エアー駆動部品などを用いて試験搬送部を構成すればよい。

【0049】また、チャッキング部が、試験片を保持した状態で、水平方向の回転軸を中心に試験片を回転させる回転部を備えていてもよい。この場合、試験片の少なくとも2つの面に対する識別をより簡便に行うことができる。このようなチャッキング部の例を図4(a)および図4(b)に示す。

【0050】図4(a)および図4(b)に示す例において、チャッキング部14は、回転部16とチャック17とを備えている。回転部16により、チャック17は、試験片18を保持した状態で、水平方向(図4(a)に示すA軸方向に垂直な平面方向)の回転軸を中心に回転することができる(即ち、試験片18が水平方向の回転軸を中心に回転することができる)。回転部16は、チャック17が保持する試験片18を上記のように回転することができる限り、その構造などは特に限定されない。また、チャック17は、試験片18を保持することができる限り、その構造などは特に限定されない。

【0051】図4(a)および図4(b)に示すチャッ

ク17は、検出部4に試験片18を配置するために、上下方向(図4(a)に示すA軸方向)に移動できればよい。例えば、回転部16が上下方向に移動することで、チャッキング部14全体が上下方向に移動してもよい。この場合、回転部16としては、チャック17が保持する試験片18を上記のように回転することができ、回転部16自身が上下方向に移動できる限り、その構造などは特に限定されない。

【0052】試験片18の少なくとも2つの面を識別する工程について、図4(a)および図4(b)を用いて説明する。

【0053】まず、図4(a)に示すように、サンプリング部でサンプリングした試験片18をチャック17で保持し、検出部4上に配置する。試験片18は略T字型形状であるが、このような試験片は、例えば、略T字型形状を有する金型を用いて識別対象物をパンチプレスすることにより得ることができる。

【0054】試験片18の配置後、検出部4により、試験片18の1つの面について、含まれるプラスチックの種類の識別を行う。その際、上述した押圧子によって、試験片18を検出部4に密着させてもよい。押圧子を用いる場合のチャック17の動作に関しては後述する。

【0055】上記識別後、試験片18を保持するチャック17を図4(a)に示すA軸方向に一度上昇させる。続いて、図4(b)に示すように、回転部16によりチャック17を(即ち、試験片18を)矢印Bの方向に少なくとも90°回転させる。上記回転後、チャック17を再びA軸方向に降下させ、試験片18における先ほどとは別の面を検出部4上に配置し、上記別の面について、含まれるプラスチックの種類の識別を行えばよい。このようにして、試験片18の少なくとも2つの面に対する識別を、より簡便に行うことができる。なお、試験片を回転させる角度は、上記90°に限定されず、試験片の形状に応じて自由に設定すればよい。

【0056】試験片の形状としては、特に限定されない。例えば、図4(a)および図4(b)に示す略T字型形状の試験片18や、図5に示す略L字型形状の試験片19であってもよい。この場合、上述した、試験片の少なくとも2つの面を識別するための一連の工程内でチャック17と検出部4の上面とが干渉することがないため、上記一連の工程をよりスムーズに行うことができる。

【0057】例えば、図6に示すように試験片20が略矩形状である場合、上記一連の工程内で、チャック17と検出部4の上面とが干渉を起こす可能性がある。例えば、試験片20の1つの面に対して検出部4による識別を行った後、試験片20を保持したチャック17を一度上昇させ、回転部16によりチャック17を(即ち、試験片20を)90°回転させた後、再び検出部4上に試験片20を配置しようとした場合、そのままでは、図7

に示すようにチャック17と検出部4の上面とが干渉する(図7に示す斜線部が干渉部分である)。上記干渉は、試験片の回転を180°とするか、あるいは、回転後に試験片20を再配置する際に、一度試験片を持ち替えてチャック17を水平状態にすることで解消されるため、試験片20の測定は問題なく行うことができる。しかし、試験片が略T字型形状または略L字型形状の場合、試験片を持ち替えることなく試験片を再配置することができる。そのため、チャッキングミスにより試験片が脱落するなどの可能性を削減することができ、より安定して試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行うことができる。

【0058】本発明のプラスチック識別装置において、試験片の表面をクリーニングするクリーニング部をさらに備えていてもよい。図8にその一例を示す。

【0059】図8に示す例では、クリーニング部21は、回転可能なブラシ22を備えている。試験片1の表面をクリーニングする際には、ブラシ22を試験片1に接触するまで降下させ、上記接触後、ブラシ22を回転させればよい。なお、試験片1の表面をクリーニングすることができれば、クリーニング部21の構造、材料、形状などは特に限定されない。例えば、図8に示すブラシ22の材料としては、布、スポンジなどを用いればよい。

【0060】クリーニング部21は、図1に示すサンプリング部2から、検出部4までの間の任意の位置に配置すればよい。例えば、試験片搬送部15に配置してもよい。この場合、サンプリング部2でサンプリングされた試験片1がチャッキング部14に搬送されるまでの間に、試験片1の表面がクリーニングされることになる。また、上記クリーニングは、試験片1の搬送を一旦停止し、一旦停止した試験片1に対して図8に示すブラシ22を接触させて行ってもよい。また、ブラシ22の位置を予め決めておき、搬送されている試験片1にブラシ22を接触させることでクリーニングを行ってもよい。なお、図8の例のように、ブラシを回転させてクリーニングを行う他に、ブラシを左右に摺動させてクリーニングを行ってもよい。

【0061】このようなクリーニング部をさらに備えることで、試験片の表面に付着しているゴミなどの異物を除去することができ、より精度よく、安定して、試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行うことができる。

【0062】本発明のプラスチック識別装置において、試験片の表面を押圧する押圧部をさらに備えていてもよい。図9にその一例を示す。

【0063】図9に示す押圧部23によって試験片1の表面を押圧することで、試験片1の表面を均一にすることができる。試験片1の表面を均一にすることができれば、押圧部23の構造、材料、形状などは特に限定され

ない。例えば、押圧部23の試験片1に接触する面には、金属、ガラスなどを用いればよい。

【0064】押圧部23は、図1に示すサンプリング部2から、検出部4までの間の任意の位置に配置すればよい。例えば、試験片搬送部15に配置すればよい。この場合、サンプリング部2でサンプリングされた試験片1がチャッキング部14に搬送されるまでの間に、試験片1の表面が押圧され、試験片1の表面が均一化されることになる。

【0065】「表面の均一」について説明する。図10に示すように、サンプリング部でサンプリングされた試験片1の周囲に、サンプリング方法によってはバリ25が発生する場合がある。このように試験片にバリが発生した場合、識別のため試験片を検出部上に配置する際に、図11に示すように、バリ25により試験片1が検出部4に密着できない可能性がある。押圧子9により、試験片1を検出部4に押圧した場合においても同様である。試験片1が検出部4に密着できない場合、試験片1に含まれるプラスチックの識別精度に悪影響が及ぶ可能性がある。そのため、試験片としては、バリのような突起部の存在が最小限であり、その表面ができる限り均一化されていることがより好ましい。

【0066】プラスチック識別装置が、図9に示すような押圧部23を備えた場合、試験片のバリを最小限にすることができるため、より精度よく、安定して、試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行うことができる。なお、図11には、検出部4の例として、図2に示した、赤外全反射測定法を利用した検出部を用いたが、その他の方法を利用した検出部においても同様である。

【0067】また、本発明のプラスチック識別装置において、試験片の表面を均一にするための研磨部を備えていてもよい。上述した押圧部を備える場合と同様に、試験片のバリを最小限にすることができるため、より精度よく、安定して、試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行うことができる。

【0068】また、本発明のプラスチック識別装置において試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行った後は、その結果に基づいて、試験片をサンプリングした識別対象物を分別すればよい。そのためには、例えば、本発明のプラスチック識別装置の他に、識別対象物分別装置や、プラスチック識別装置と識別対象物分別装置とをリンクする制御装置を備えればよい。この場合、例えば、次のような手順を行えばよい。

【0069】まず、プラスチック識別装置において、識別対象物から試験片をサンプリングする。次に、試験片に含まれる（即ち、識別対象物に含まれる）プラスチックの種類を、プラスチック識別装置で識別する。この間に、識別対象物を識別対象物分別装置に搬送する。上記識別の結果は、制御装置を通じて識別対象物分別装置に送信され、その結果に基づいて識別対象物が分別され

る。なお、識別対象物分別装置の構造などは、識別対象物を分別できる限り、特に限定されない。

【0070】（実施の形態2）本実施の形態では、本発明におけるプラスチックの識別方法の一例について、図1に示したプラスチック識別装置の例を用いて説明する。

【0071】本発明のプラスチックの識別方法は、

（i）プラスチックを含む識別対象物51から試験片1をサンプリングする工程と、（ii）サンプリングした試験片1を、試験片1に含まれるプラスチックの種類を識別する検出部4に供給する工程と、（iii）検出部4により、試験片1に含まれるプラスチックの種類を識別する工程とを含んでいる。

【0072】このようなプラスチック識別方法では、従来のように識別対象物に対して直接識別を行う代わりに、試験片をサンプリングし、サンプリングした上記試験片に対して識別を行っている。そのため、識別対象物のサイズが大きい場合でも、識別作業が容易であり、装置全体の大きさをよりコンパクトにすることができる。また、識別対象物の形状に関係なく、試験片のサイズおよび形状などを検出部に合わせて最適化することができるため、より精度よく、安定して識別を行うことができ、連続した識別処理も視野に入れることが可能である。

【0073】プラスチックを含む識別対象物51から試験片1をサンプリングする際には、図1に示すように、サンプリング部2に識別対象物51をセットし、パンチプレス13によって試験片1を打抜いて行ってもよい。また、サンプリングした試験片1を検出部4に供給する際には、まず、サンプリング部2からチャッキング部14まで試験片搬送部15により試験片1を搬送し、次に、搬送された試験片1を、チャッキング部14によって検出部4に供給してもよい。なお、以上一連の工程を自動化して行ってもよい。

【0074】本発明のプラスチックの識別方法において、検出部によって試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行う際に、所定の波数の赤外線を試験片に入射し、かつ、試験片において全反射した上記赤外線の強度を検出してもよい。この方法（赤外全反射測定法）を用いた場合、試験片が黒色系のプラスチックを含む場合、難燃剤を含む場合などにも、試験片に含まれるプラスチックの種類をより精度よく識別することができる。なお、上記所定の波数の赤外線とは、波数にして、例えば、 $400\text{ cm}^{-1} \sim 4000\text{ cm}^{-1}$ の範囲の光である。この方法を実施するためには、例えば、図2に示す、赤外全反射測定法を利用した検出部の例を用いればよい。

【0075】本発明のプラスチックの識別方法において、検出部によって試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行う際に、試験片を検出部に密着させて行ってもよい。試験片を検出部に密着させれば、より確実に

試験片に含まれるプラスチックの種類を識別することができる。特に、検出部として、上記した赤外全反射測定法を利用した検出部を用いた場合に特に効果的である。試験片を検出部に密着させるためには、例えば、図1に示す押圧子10を用いればよい。

【0076】また、試験片を検出部に密着させる場合、検出部上に試験片を静置した後に、試験片と検出部とを密着させてもよい。例えば、上記密着させる方法として図1に示す押圧子10を用いる場合、チャッキング部14の動作を、以下に示す動作例(図12を用いて説明する)のように行ってもよい。なお、チャッキング部は試験片を保持するチャックを備えているが、説明を容易にするため、図12には上記チャックのみを示す。また、本明細書において「静置」とは、いずれの手段にも支持されことなく独立して置かれている状態を意味している。上記状態の時間の長短は考慮しない。

【0077】図12に示すように、まず、チャック17によって試験片1を検出部4上に配置した後に、チャック17を広げて(図12に示す矢印Xの方向に動作させる)試験片1を解放し、静置させる。次に、押圧子10を図12に示す矢印Yの方向に動作させ、検出部4に試験片1を密着させる。上記密着させたまま、試験片1に含まれるプラスチックの種類の識別を行う。上記識別終了後、押圧子10を試験片1から分離し、その後、再びチャック17により試験片1を保持し、検出部4から試験片1を搬出すればよい。

【0078】このとき、図13に示すように、試験片1をチャック17により保持したまま押圧子10により押圧すると、試験片1がチャック17に対して傾いた状態で検出部4に押し付けられる可能性がある。また、図14に示すように、さらに、試験片1の上面と側面との角度 θ が直角でない場合、試験片1が検出部4に不均等な圧力で接触したり、検出部4と試験片1とが密着されないなどの可能性がある。

【0079】このような場合でも、試験片1に含まれるプラスチックの種類の識別を行うことは可能である。しかし、上述したように、押圧子によって試験片を押圧する前に、チャックを広げて試験片を解放し、静置した場合、試験片と検出部とをより密着させることができる。そのため、より精度よく、安定して、試験片に含まれるプラスチックの種類の識別を行うことができる。なお、図12～図14では、図2に示した、赤外全反射測定法を用いた検出部4を示しているが、その他の方法を用いた検出部においても同様である。

【0080】本発明のプラスチックの識別方法において、試験片の少なくとも2つの面に対して識別が行われてもよい。識別対象物の表面に塗装がなされていたり、上記表面が劣化したりしている場合においても、上記識別対象物からサンプリングした試験片の少なくとも2つの面を測定することで、より確実に、試験片に含まれる

プラスチックの種類を識別することができる。

【0081】本発明は、その意図および本質的な特徴から逸脱しない限り、他の実施形態に適用しうる。この明細書に開示されている実施形態は、あらゆる点で説明的なものであってこれに限定されない。本発明の範囲は、上記説明ではなく添付したクレームによって示されており、クレームと均等な意味および範囲にあるすべての変更はそれに含まれる。

【0082】

【発明の効果】以上のように、本発明のプラスチック識別装置およびプラスチックの識別方法によれば、プラスチックを含む識別対象物の大きさに関わらず、プラスチックの種類を精度よく、連続して識別することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明におけるプラスチック識別装置の例を示す模式図である。

【図2】 本発明のプラスチック識別装置における検出部の例を示す断面図である。

【図3】 本発明のプラスチック識別装置における、検出部をクリーニングするクリーニング部の例を示す模式図である。

【図4】 (a)および(b)は、本発明のプラスチック識別装置におけるチャッキング部の動作例を示す模式図である。

【図5】 本発明における試験片の形状例を示す模式図である。

【図6】 本発明における試験片の形状例を示す模式図である。

【図7】 試験片と検出部との関係の一例を示す断面図である。

【図8】 本発明のプラスチック識別装置における、試験片の表面をクリーニングするクリーニング部の例を示す模式図である。

【図9】 本発明のプラスチック識別装置における、試験片の表面を押圧する押圧部の例を示す模式図である。

【図10】 バリを有する試験片の例を示す断面図である。

【図11】 試験片と検出部との関係の一例を示す断面図である。

【図12】 本発明におけるチャッキング部の動作例を示す断面図である。

【図13】 試験片と検出部との関係の一例を示す断面図である。

【図14】 試験片と検出部との関係の一例を示す断面図である。

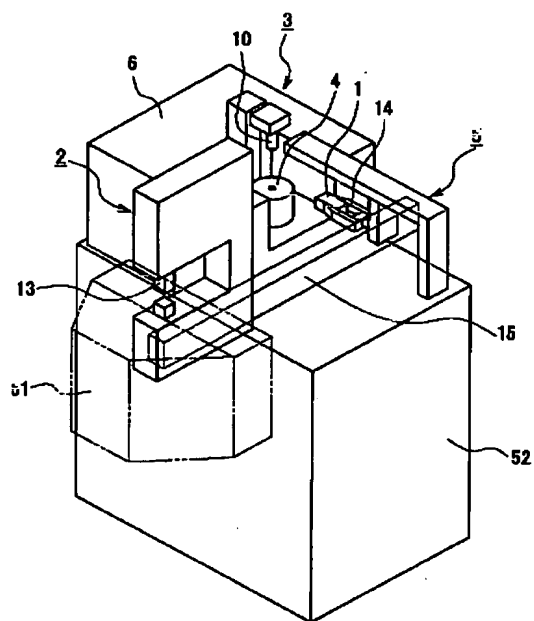
【符号の説明】

- 1、18、19、20 試験片
- 2 サンプリング部
- 3 識別部

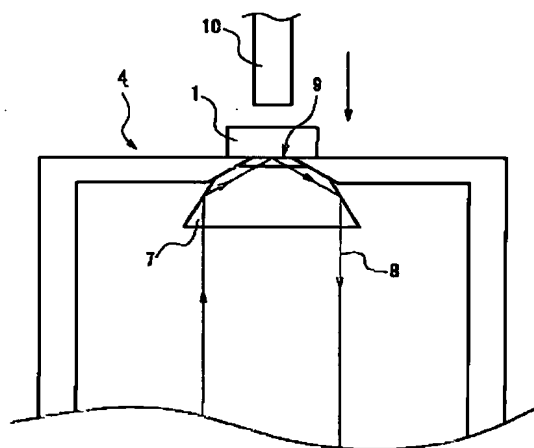
- 4 検出部
- 5 供給部
- 6 制御部
- 7 プリズム
- 8 赤外線
- 9 検出孔
- 10 押圧子
- 11、21 クリーニング部
- 12、22 ブラシ

- 13 パンチプレス
- 14 チャッキング部
- 15 試験片搬送部
- 16 回転部
- 17 チャック
- 23 押圧部
- 25 バリ
- 51 識別対象物
- 52 台座

【図1】



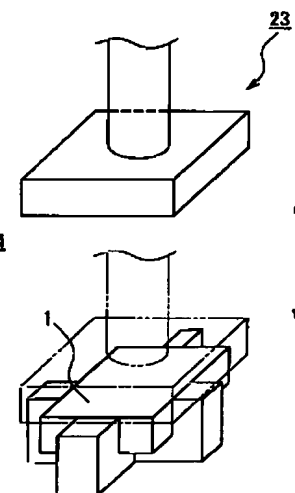
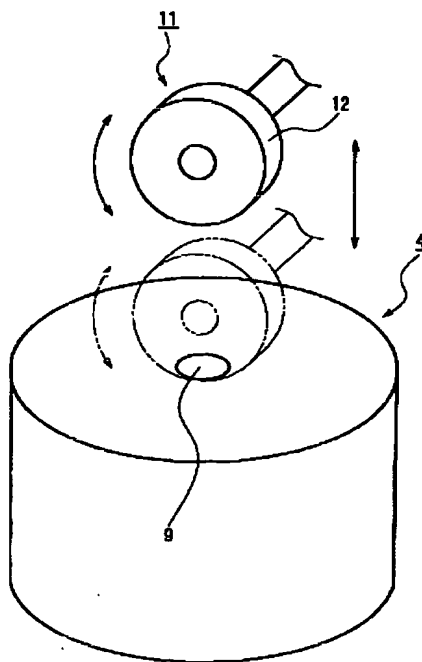
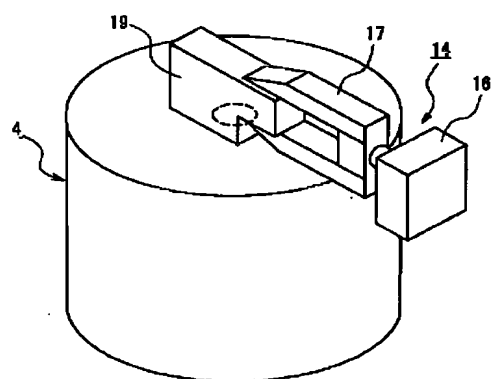
【図2】



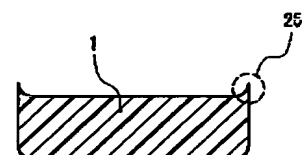
【図3】

【図9】

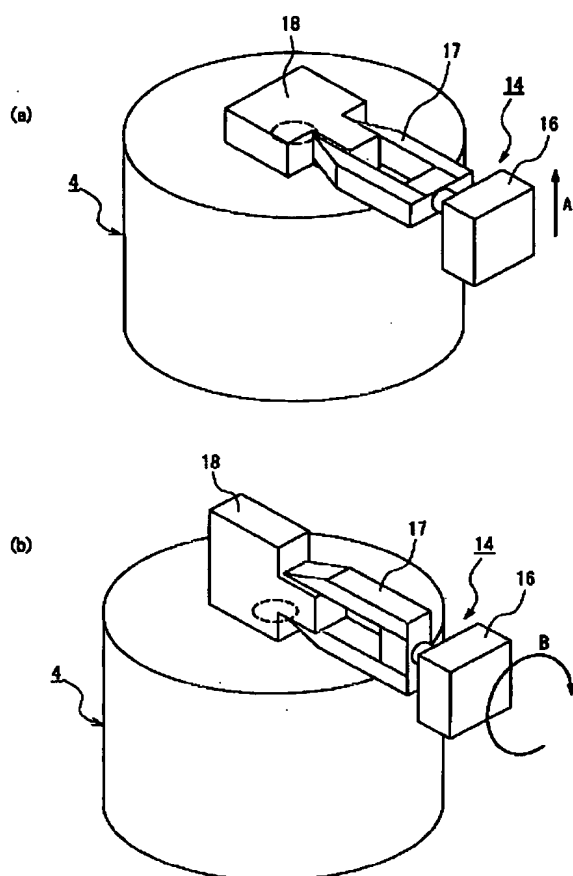
【図5】



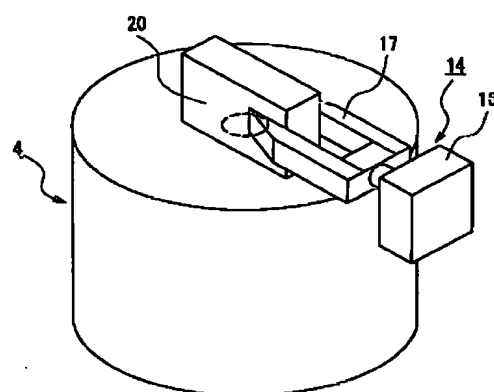
【図10】



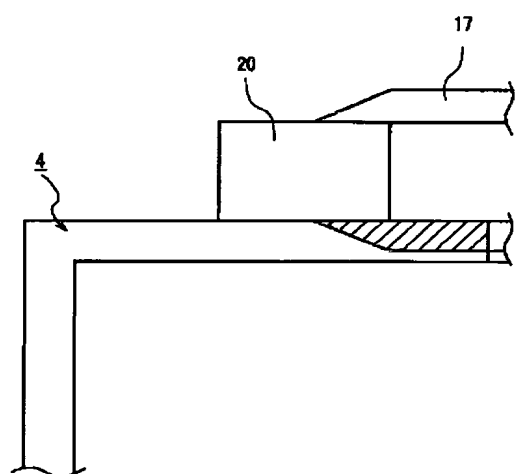
【図4】



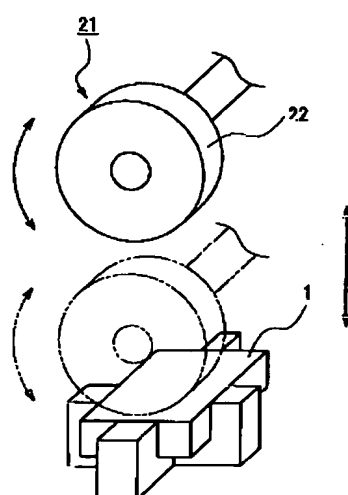
【図6】



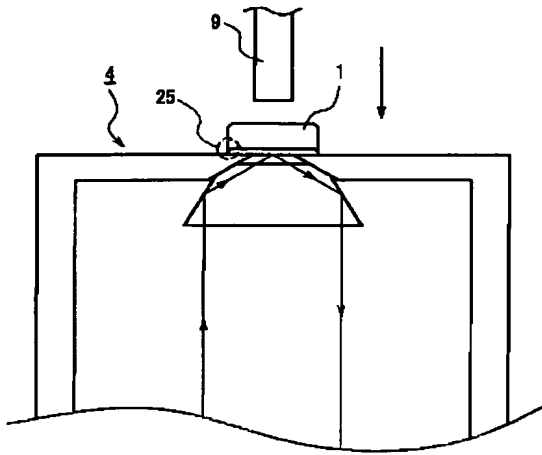
【図7】



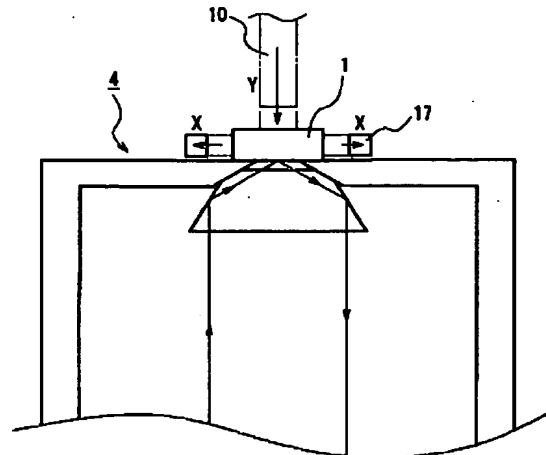
【図8】



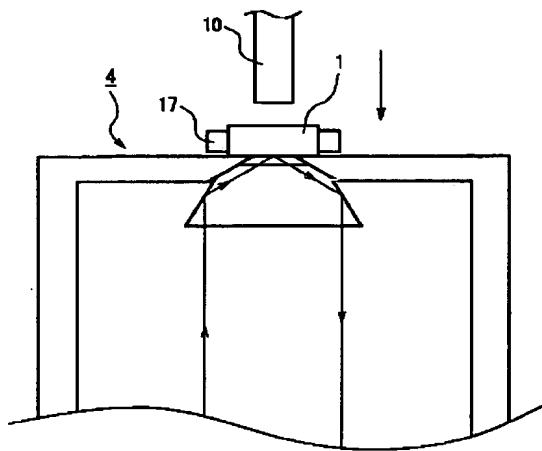
【図11】



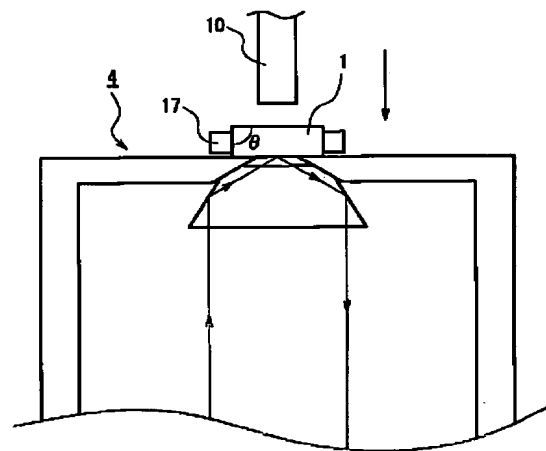
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 馬庭 裕二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2G052 AA18 AD32 AD52 CA04 CA46
EC08 FC02 FC04 FC10 FC12
GA11 JA06 JA09
2G059 AA05 BB08 DD13 EE02 HH01
JJ12 KK01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.